# RAZzies

Maandblad van de Radio Amateurs Zoetermeer



April 2016

Met in dit nummer:
- Varicap meter
- Opa Vonk: Coax kabels
- Morse decoder met Arduino
- Afdelingsnieuws

Colofon

RAZzies is een uitgave van de Radio Amateurs Zoetermeer. Bijeenkomsten van de Radio Amateurs Zoetermeer vinden plaats op elke tweede en vierde woensdag van de maanden september - juni om 20:00 uur in het clubhuis van de Midgetgolfclub Zoetermeer in het Vernède sportpark in Zoetermeer.

Website:

http://www.pi4raz.nl

Redactie:

Frank Waarsenburg
PA3CNO
pa3cno@pi4raz.nl

Informatie:

info@pi4raz.nl

Kopij en op- of aanmerkingen kunnen verstuurd worden naar razzies@pi4raz.nl

Nieuwsbrief:

http://pi4raz.nl/maillist/subscribe.php

## Van de redactie

We zijn weer een seizoen verder. Het is lente, de zomertijd is ingegaan en ten tijde van dit schrijven is het 21 graden buiten. Tijd om de portable magnetic loop weer uit de winter-stalling te halen. Hoewel... In de K1 zit nog de filtermodule voor 80m en 60m en dat zijn banden waarop de loop met een diameter van 1m niet echt lekker werkt. Maar voor de "zomermodule" met 40, 30, 20 en 17m is het nog wat vroeg, want de condities zijn nog steeds erbarmelijk. Hopelijk nemen de condities met het mooie weer ook weer wat toe. En dat mag ook wel, want een select gezelschap van onze club vertrekt begin april weer naar Liechtenstein voor het jaarlijkse uitje. Toen wij daar de eerste keer naartoe gingen verklaarde de lokale radioclub ons voor gek, want Steg - waar we zitten - ligt in een dal, weliswaar op 1300m hoogte, maar aan weerszijden omgeven door een bergmassief wat het maken van DX-verbindingen onmogelijk zou maken. Nou, daar hebben we nooit iets van gemerkt: we hebben de hele wereld gewerkt vanuit dat dal, en zelfs vorig jaar nog commentaar gekregen vanuit Australië/Nieuw-Zeeland omdat we daar niet genoeg aandacht aan hadden besteed. Dus ook daar waren we gehoord. We hopen er dus dit jaar maar het beste van: misschien vallen de condities mee, of zijn die gewoon beter vanuit Liechtenstein. Dat ligt immers een stuk zuidelijker. Volgende keer lees je hier vast wel het verslag.

---

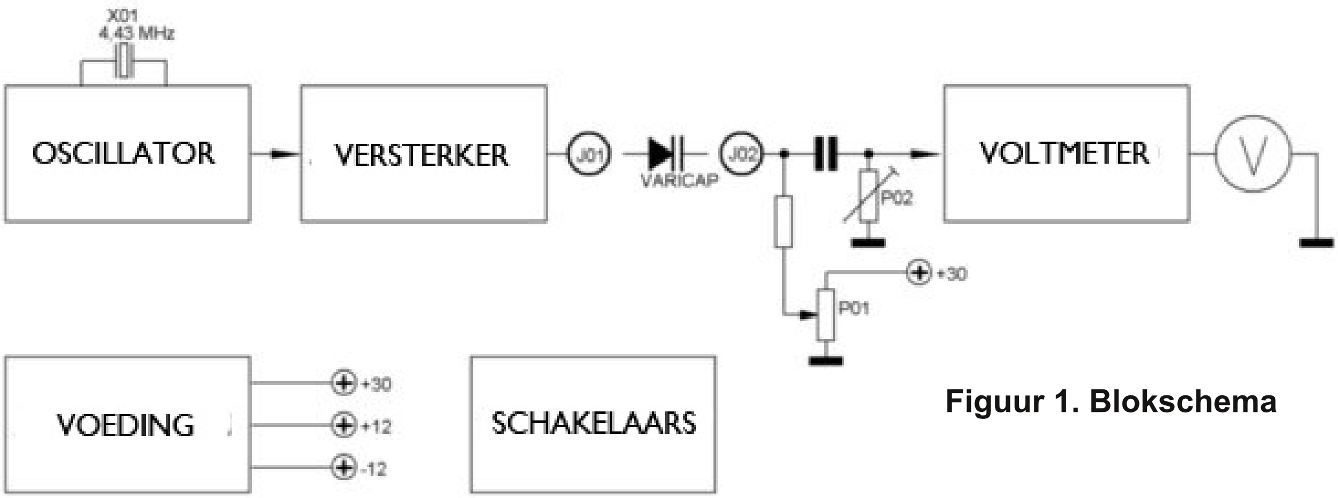
## Varicap meter

**Luis Sánchez Pérez. EA4NH**

### 1. Inleiding.

Varicapdioden worden tegenwoordig in de meeste elektronische schakelingen gebruikt ter vervanging van variabele condensatoren. Ze zijn qua afmetingen veel kleiner en door hun statische uitvoering zijn ze veel minder gevoelig voor mogelijke beschadiging. De capaciteit wordt bepaald door een variabele spanning, zodat ze onvervangbaar zijn in bepaalde schakelingen zoals frequentie synthesizers; schakelingen die op grote schaal gebruikt worden in veel hedendaagse elektronische apparatuur.

Vaak hebben we nog wel wat varicapdioden in de junkbox liggen, waarvan we de kenmerken zoals maximale en minimale capaciteit niet meer weten, dus weten we ook niet of we die kunnen gebruiken in een bepaalde schakeling. Normaal gesproken kan een varicap niet worden gemeten of gecontroleerd met een normale capaciteitsmeter, omdat hun capaciteit varieert met de aangelegde spanning. Daarom wordt in dit artikel de bouw van een meter beschreven voor het meten van varicapdioden, die ons tevens in staat stelt om condensatoren met kleine capaciteit te meten. Het is geen instrument met hoge nauwkeurigheid,




**Figuur 1. Blokschema**

maar voldoende om te gebruiken in de werkplaats van de radio-amateur. De bouw is eenvoudig doordat er een print is ontworpen waar alle componenten op zitten, en dus is er geen bedrading nodig anders dan de voeding.

## 2. BESCHRIJVING.

De varicap heeft, zoals elke condensator, een weerstand voor wisselstroom. Hoe kleiner de capaciteit, hoe groter de weerstand voor een bepaalde frequentie. Deze weerstand heet capacitieve reactantie en de waarde daarvan wordt gegeven door de formule:

$$X_c = \frac{1}{2\ \pi\ f\ C}$$

In figuur 1 zien we het blokdiagram van de meter. Een kristaloscillator wekt een wisselspanning op met een frequentie van 4,43 MHz. Dit signaal wordt toegevoerd aan een afgestemde versterkerschakeling met een resonantiekring waarbij op de uitgang een perfect gefilterd 4,43 MHz-signaal beschikbaar is op connector J01.

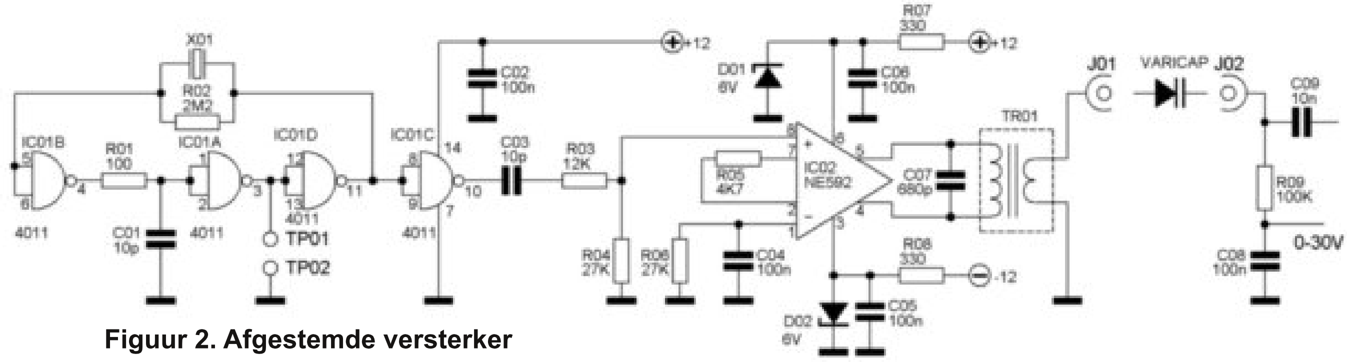
De te meten varicap wordt aangesloten tusen de connectoren J01 en J02, en krijgt een variabele spanning aangeboden van tussen de 0 en 30V, waardoor zijn capaciteit zal variëren tussen de maximale en minimale waarden. Het lijkt daarbij alsof het signaal wat door de varicap heen gaat, door een variabele weerstand heen gaat, waarbij het signaal door de varicap meer of minder verzwakt wordt. Dit signaal wordt gemeten door een HF voltmeter en de gemeten waarde is afhankelijk van de voorspanning van de varicap. Op deze manier krijgen we een indicatie van de capaciteit als functie van de aangelegde spanning.

De schakeling wordt gevoed door een voeding die drie spanningen levert: +12V en -12V voor het voeden van de opamps, en +30V als voorspanning voor de varicap diode.

Om verschillende meetbereiken met voldoende nauwkeurigheid voor het meten van de HF spanning mogelijk te maken, moet er omgeschakeld worden tussen diverse instelbare weerstanden. Om HF-verliezen te vermijden, wordt het omschakelen verzorgd door relais met de bijbehorende aansturing. Door deze methode kunnen varicaps en kleine condensatoren tot 300pF gemeten worden in vier bereiken.

### 2.1.- oscillator en versterker.

Het schema van de meter is verdeeld in verschillende delen voor een beter begrip. In figuur 2 zie je de oscillator en de afgestemde versterker. De oscillator is opgebouwd met een geïntegreerde CMOS schakeling van het type 4011, die vier NAND poorten heeft. De oscillatorfrequentie wordt geregeld door kwartskristal X01, waarvan de frequentie 4,43 MHz is. Deze frequentie is gekozen omdat deze waarde zeer gangbaar is en gemakkelijk te vinden is in elektronica winkels.



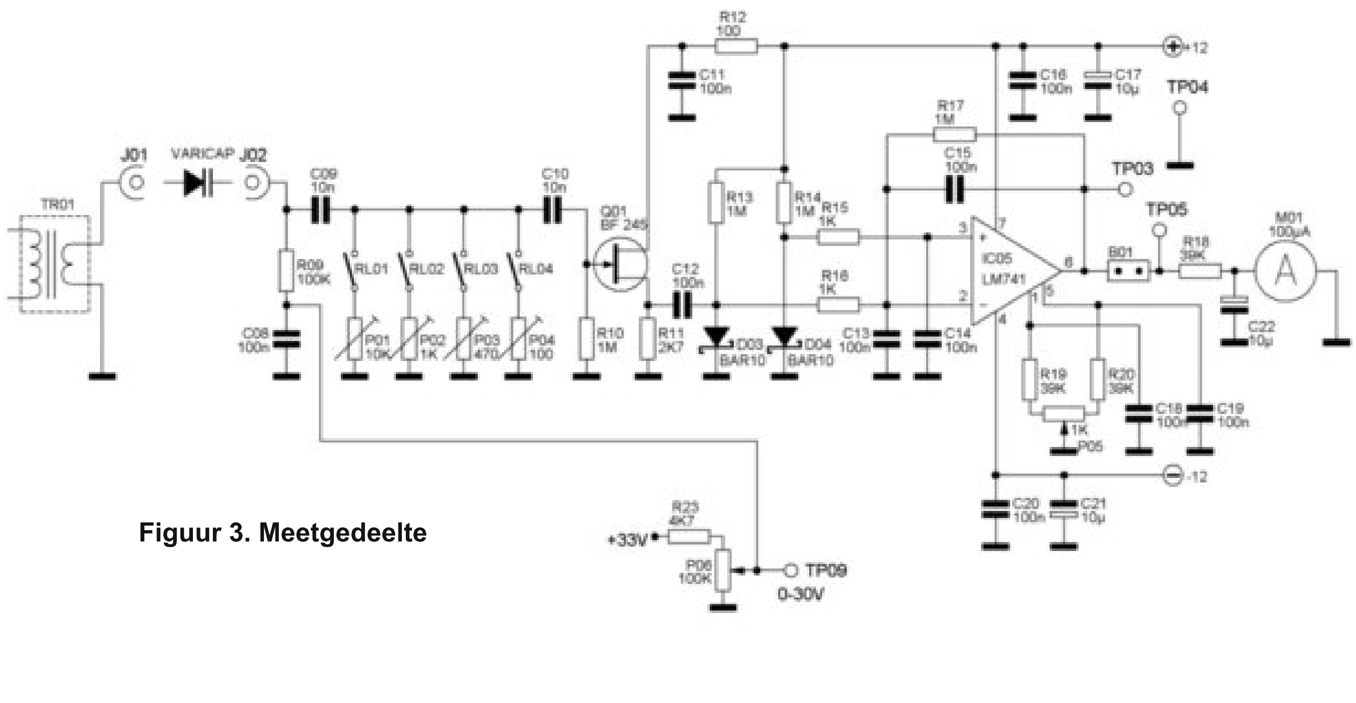

Figuur 2. Afgestemde versterker

Het uitgangssignaal van de oscillator wordt toegevoerd aan een versterker afgestemd op de genoemde frequentie van 4,43 MHz. Deze versterker wordt gevormd door de geïntegreerde schakeling NE592 en bijbehorende componenten en wordt gevoed door een dubbele spanning van plus en min 6 Volt, gestabiliseerd door de respectievelijke zeners D01, D02 en de bijbehorende stroombegrenzende weerstanden R07 en R08. Condensatoren C05 en C06 ontkoppelen de voeding van het IC. De belasting van deze versterker is een HF transformator, TR01, waarvan de primaire wikkeling is afgestemd op de frequentie van 4,43 MHz door condensator C07. De secundaire wikkeling van deze transformator levert het signaal aan de te testen diode.

De te meten varicap wordt aangesloten op J01 en J02 met de polariteit zoals aangegeven in het schema: de anode aan J01 en de kathode aan J02. Via de weerstand R09 wordt een variabele spanning tussen nul en dertig volt toegevoerd aan de kathode van de te testen varicap, waarbij zijn capaciteit varieert: hoe hoger de aangelegde spanning, hoe lager de capaciteit wordt. Deze capaciteitsverandering resulteert in de variatie van de capacitieve reactantie en derhalve het HF spanningsverloop aan de kathode.

## 2.2 VOLTMETER.

In figuur 3 zie je het schema van het meetgedeelte, en daarvan is de werking als volgt. Het signaal van de varicap wordt via condensator C09 toegevoerd aan een van de regelbare weerstanden die geselecteerd is door het bijbehorende relais. Dit signaal, meer of minder verzwakt door de variabele weerstand, gaat via condensator C10 naar de gate van transistor Q01, waarvan de impedantie zeer hoog is omdat de FET als "source follower" geschakeld is. Op deze manier wordt het signaal nauwelijks




Figuur 3. Meetgedeelte

verzwakt.

Het signaal dat op de source van deze transistor beschikbaar is, wordt via condensator C12 toegevoerd aan de gelijkrichter die gevormd wordt door twee Schottky dioden van het type BAR10, D03 en D04. Zoals bekend hebben dioden een doorlaatspanning van tussen de 0,5 en 0,7 Volt, afhankelijk van het gebruikte halfgeleidermateriaal en de opbouw van de diode. Voer je een kleine spanning toe aan een diode, dan gaat die niet geleiden totdat de doorlaatspanning bereikt is. Om die reden krijgen de dioden hier een kleine voorspanning via weerstanden R13 en R14, zodat er een geringe voorwaartse stroom loopt. Op deze manier veroorzaken geringe HF stroompjes toch een wijziging in de instelstroom van deze dioden en deze spanningsvariaties, die dan makkelijk versterkt kunnen worden, worden vervolgens aangegeven door het meetinstrument.

Er worden twee zoveel mogelijk identieke dioden gebruikt. Slechts één daarvan zorgt voor het gelijkrichten van het ingangssignaal van de schakeling. Op deze wijze wordt temperatuurcompensatie verkregen.

De spanningen die over de dioden staan worden toegevoerd aan de ingangen van operationele versterker IC05, van het type LM741. Deze spanningen worden gefilterd door condensatoren C13 en C14, en de weerstanden R15 en R16. Door deze componenten worden ongewenste HF componenten op het signaal uit de ingang van de operationele versterker gehouden.

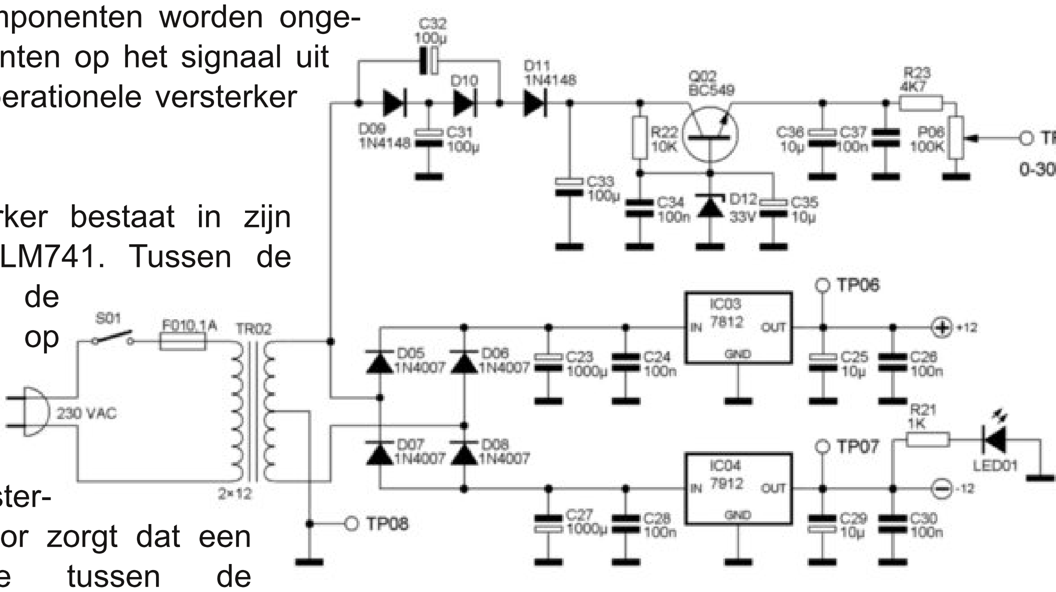
De spanningsversterker bestaat in zijn geheel uit het IC LM741. Tussen de uitgang, pin 6, en de inverterende ingang op pin 2, is condensator C15 opgenomen, die de bandbreedte van de versterker beperkt en ervoor zorgt dat een wisselspanning die tussen de ingangen ontstaat, niet versterkt wordt. Tevens is tussen in- en uitgang weerstand R17 opgenomen die de versterking van de operationele versterker bepaalt.
Tussen de pinnen 1 en 5 zitten weerstanden R19, R20 en potmeter P05. Met dit circuit kan de uitgang van de versterker op nul geregeld worden bij afwezigheid van ingangssignaal. Zo'n instelling is ook wel bekend als "offset afregeling".

Het uitgangssignaal van de operationele versterker wordt aan het meetcircuit toegevoerd dat bestaat uit milli-Ampèremeter M01 en weerstand R18. Header B01 en de testpunten TP3, TP4 en TP5 dienen voor het calibreren van de milli-Ampèremeter.

## 2.3.- VOEDING.

De schakeling wordt gevoed door een voeding die drie spanningen aanlevert: een symmetrische spanning van +12 Volt en -12 Volt en een derde regelbare spanning van +30 Volt, voor het voeden van de te testen varicapdiode. Het schema van de voeding zie je in figuur 4.

De netspanning komt via een schakelaar met bijbehorende zekering terecht op een transformator met een primaire wikkeling van 230V en een secundaire van 2x 12V bij 300mA. Het midden van de secundaire wikkeling van



transformator TR02 is verbonden met de massa. Via gelijkrichtdioden D05 en D06 vindt volledige gelijkrichting plaats en de positieve spanning wordt gefilterd door condensator C23. Die spanning is ongestabiliseerd ongeveer 18 Volt positief ten opzichte van massa, en wordt verbonden met de ingang van regulator IC03, een LM7812, waarvan aan de uitgang een gestabiliseerde spanning van 12V afgenomen wordt. De condensatoren C24 en C26 ontkoppelen de regulator voor hoge frequenties die kunnen optreden. Condensator C25 filtert uiteindelijk de +12V uitgangsspanning.

De -12 Vol spaning wordt op een soortgelijke manier verkregen. De gelijkrichtdioden D07 en D08 zorgen eveneens voor volledige gelijkrichting en leveren een negatieve spanning die gefilterd wordt door condensator C27. Deze eveneens ongestabiliseerde spanning van ca. -18V ten opzichte van massa wordt aangeboden aan de ingang van regulator IC04, een LM7912, die een perfect gestabiliseerde negatieve spanning van -12V aflevert. Condensatoren C28 en C30 ontkoppelen de regulator weer van eventuele HF conponenten die op de voeding kunnen staan. Condensator C29 filtert de -12 Volt uitgangsspanning.

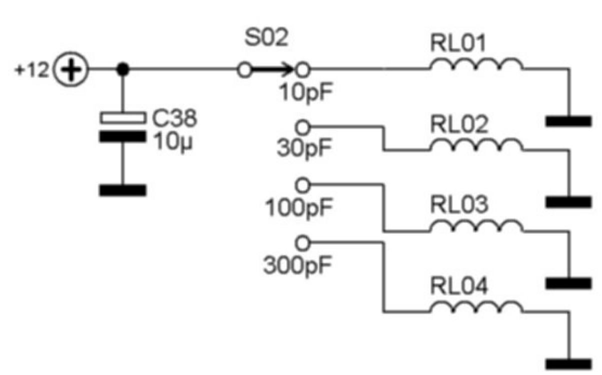
Een zekering van 0,1A en een schakelaar completeren het netspanningsdeel van de voeding.

Eén kant van de secundaire wikkeling van de transformator wordt gebruikt om een spanning van 50 Volt op te wekken door middel van een verdrievoudiger die gevormd wordt door dioden D09, D10, D11 en de condensatoren C31, C32 en C33. Deze 50 Volt spanning wordt teruggebracht en gestabiliseerd tot 30 Volt door transistor Q02, die in zijn basis een zenerdiode van 33 Volt heeft, welke van spanning voorzien wordt door weerstand R22 en gefilterd door condensator C35. De uitgangsspanning wordt gefilterd door condensatoren C36 en C37 en wordt toegevoerd aan een spanningsdeler bestaande uit weerstand R23 en potmeter P06.

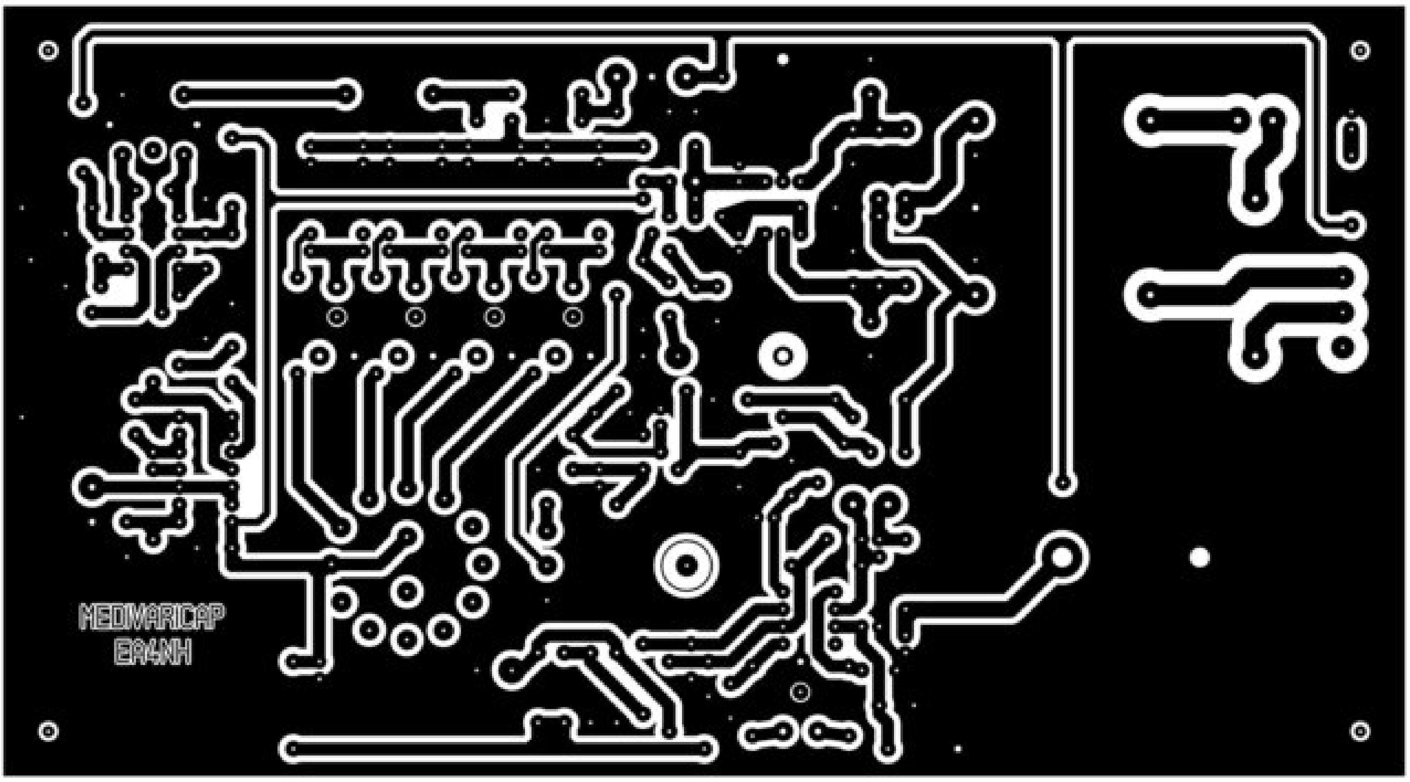
Omdat de zenerspanning van diode D12 33 Volt is, staat er op de uitgang van de stabilisator (de emitter van transistor Q02) een hogere spanning dan de gewenste 30 Volt. Om die reden is weerstand R23 toegevoegd die ervoor zorgt dat op potmeter P06 een spanning van exact 30 Volt staat. De waarde van de 4k7 weerstand kan eventueel aangepast worden als de tolerantie van het stabilisatiecircuit een te grote afwijking van 30 Volt veroorzaakt.

## 2.4.- Schakelaars.

De verschillende meetbereiken worden verkregen door de weerstandswaarde te veranderen waarover de HF spanning staat die door de te testen varicap heen gekomen is. Om HF verlies te voorkomen, wordt het kiezen van de gewenste variabele weerstand gerealiseerd met een klein relais, zoals in figuur 3 al te zien was. Op deze manier loopt door de keuzeschakelaar alleen gelijkstroom en kan de schakelaar relatief ver van de relais opgesteld worden. Het schakelcircuit voor het bedienen van de relais is de zien in figuur 5. Er wordt gebruik gemaakt van een schakelaar met 4 standen. De voedingsspanning voor de relais wordt ontkoppeld met condensator C38. (Noot van de redactie: ik zou in elk geval een diode parallel aan elke relaisspoel zetten, met de kathode aan de schakelaarkant. Anders trek je bij elke verplaatsing van de rotor van de schakelaar vonken, en behalve radiostoring levert dat ook nog eens inbrandende contacten op. Voor de prijs van een paar cent voor een diode hoef je het niet te laten. Neem hiervoor bijvoorbeeld een 1N4148)




**Figuur 5. Bediening van de relais.**




**Figuur 6. Printontwerp van de meter**

## 3.- BOUW

Om het aantal aansluitdraden zoveel mogelijk te verminderen, wordt de meter opgebouwd op één enkele printplaat, waarvan het ontwerp te zien is in figuur 6 en waarvan de afmetingen 204mm x 114mm zijn.

Voor de bouw van de meter zijn de volgende componenten nodig:

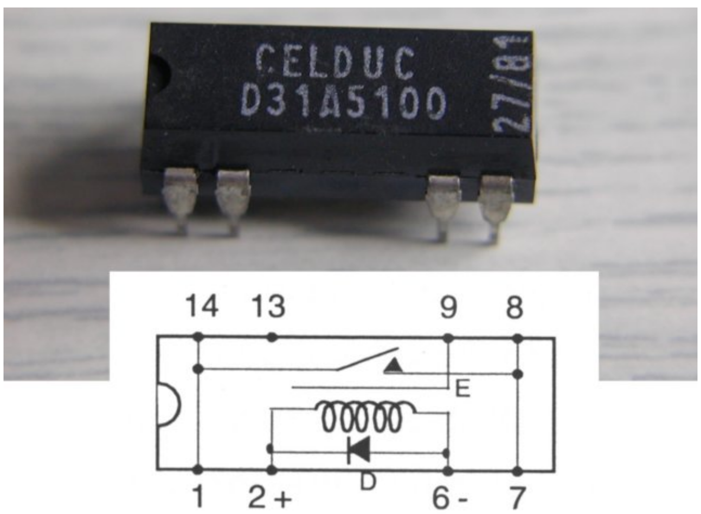
| | |
|---|---|
| B01 | Jumper |
| C01 | 10p |
| C02 | 100n |
| C03 | 10p |
| C04 | 100n |
| C05 | 100n |
| C06 | 100n |
| C07 | 680p |
| C08 | 100n |
| C09 | 10n |
| C10 | 10n |
| C11 | 100n |
| C12 | 100n |
| C13 | 100n |
| C14 | 100n |
| C15 | 100n |
| C16 | 100n |
| C17 | 10µ/16 |
| C18 | 100n |
| C19 | 100n |
| C20 | 100n |
| C21 | 10µ/16 |
| C22 | 10µ/16 |
| C23 | 1000µ/35 |
| C24 | 100n |
| C25 | 10µ/16 |
| C26 | 100n |
| C27 | 1000µ/35 |
| C28 | 100n |
| C29 | 10µ/16 |
| C30 | 100n |
| C31 | 100µ/35 |
| C32 | 100µ/50 |
| C33 | 100µ/100 |
| C34 | 100n/63 |
| C35 | 10µ/63 |
| C36 | 10µ/63 |
| C37 | 100n/63 |
| C38 | 10µ/16 |
| D01 | BZX55-6V2 |
| D02 | BZX55-6V2 |
| D03 | BAR10 |
| D04 | BAR10 |
| D05 | 1N4007 |
| D06 | 1N4007 |
| D07 | 1N4007 |
| D08 | 1N4007 |
| D09 | 1N4148 |
| D10 | 1N4148 |
| D11 | 1N4148 |
| D12 | BZX85-33V |
| F01 | 0,1A |
| IC01 | 4011 |
| IC02 | NE592 |
| IC03 | 7812 |
| IC04 | 7912 |
| IC05 | LM741 |
| J01 | Terminal |
| J02 | Terminal |
| LED01 | RED |
| P01 | 10K |
| P02 | 1K |
| P03 | 470 |
| P04 | 100 |
| P05 | 1K |
| P06 | 100K |
| Q01 | BF245 |
| Q02 | BC549 |
| R01 | 100 |
| R02 | 2M2 |
| R03 | 12K |
| R04 | 27K |
| R05 | 4K7 |
| R06 | 27K |
| R07 | 330 |
| R08 | 330 |
| R09 | 100K |
| R10 | 1M |
| R11 | 2K7 |
| R12 | 100 |
| R13 | 1M |
| R14 | 1M |
| R15 | 1K |
| R16 | 1K |

| | | | |
|---|---|---|---|
| R17 | 1M | RL02 | 1×ON |
| R18 | 39K | RL03 | 1×ON |
| R19 | 39K | RL04 | 1×ON |
| R20 | 39K | S01 | Netschakelaar |
| R21 | 1K | S02 | 1×6 SL |
| R22 | 10K | TR01 | HF |
| R23 | 4K7 | TR02 | 2×12-0,3A |
| RL01 | 1×ON | X01 | 4,43 MHz |

Bij een aantal condensatoren is de werkspanning opgegeven. Houd je daar aan, in het bijzonder bij de componenten in de spanningsverdrievoudiger, want als je dat niet doet is de kans dat het daar mis gaat vrij groot.

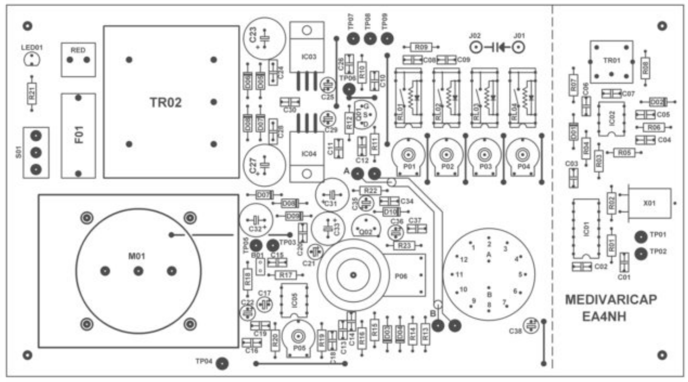
De gegevens voor het maken van HF transformator TR01 zijn als volgt:

Primair: 22 windingen van 0,3mm geëmailleerd koperdraad op een 6mm spoelvorm met regelbare kern en metalen behuizing. Secundair: 2 windingen van dezelfde draad.

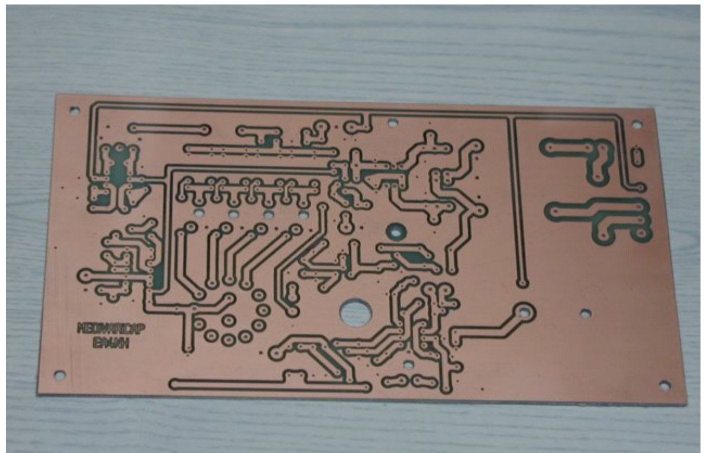



Figuur 7. Het toegepaste relais

Het gebruikte relais is te zien in figuur 7. Het typenummer is D31A5100 en de fabrikant is CELDUC. Zijn afmetingen zijn te vergelijken met een 14-pens IC waarvan de 6 centrale pinnen ontbreken. De voedingsspanning voor het relais is 12 Volt en het relais heeft alleen een Normally Open contact. Uiteraard kan je ook een type van een andere fabrikant gebruiken dat dezelfde specificaties heeft.




Figuur 8. Componentenopstelling



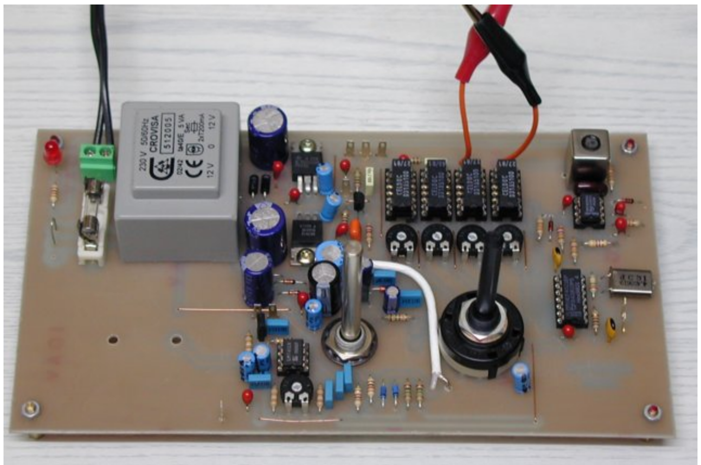
Figuur 9. De print.

In figuur 8 zie je de componentenopstelling op de print en in figuur 9 zie je de printplaat gereed voor montage van de componenten. Zoals eerder aangegeven zijn op de print van het prototype een kleine modificaties aangebracht zoals ook weergegeven in figuur 6. Is het niet mogelijk om de print aan de hand van het plaatje in dit blad te reproduceren, neem dan contact op met de auteur.

Voor het boren van de gaatjes in de print gebruik je een gebruikelijke printboor van 0,8-1mm voor de normale componenten, daarnaast een boor van 10mm voor het gat van de potmeter, twee 3mm gaatjes voor het bevestigen van de meter en 4 3mm gaatjes in de hoeken voor het monteren van de print. Om het calibreren van de meter gemakkelijk te maken kan je ook nog 3mm gaatjes boren onder de instelpotmeters P01-P05 zodat je er met een kleine schroevendraaier ook door de achterkant van de print bij kan voor de afregeling.

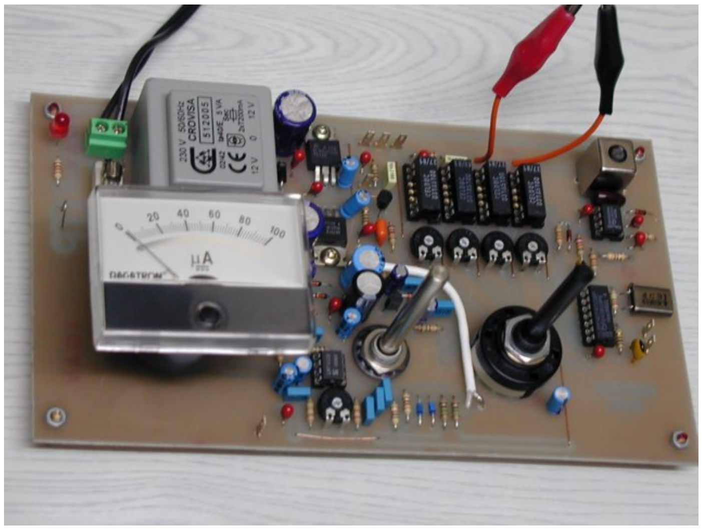
Zodra je alle componenten compleet hebt, kan overgegaan worden tot het plaatsen van de componenten op de printplaat. Als eerste worden met een paar stukjes koperdraad de tien draadbruggen aangebracht zoals te zien in figuur 8. Met een stukje afgeschermde kabel wordt een verbinding gelegd tussen de punten die gemarkeerd zijn met "A" en "B" op de componentenopstelling. Daarna worden de dioden gemonteerd, gevolgd door de weerstanden en de rest van de componenten, met als laatste de grotere componenten zoals de transformator. Voor de relais en de IC-voeten geldt dat ze van goede kwaliteit moeten zijn met perfecte contacten, omdat ze met HF moeten werken. Het gebruik van IC-voetjes vergemakkelijkt het uitwisselen van componenten in geval er iets fout is.

In figuur 10 is de printplaat te zien met alle componenten gemonteerd, met uitzondering van de meter.



**Figuur 10. De bestückte printplaat.**

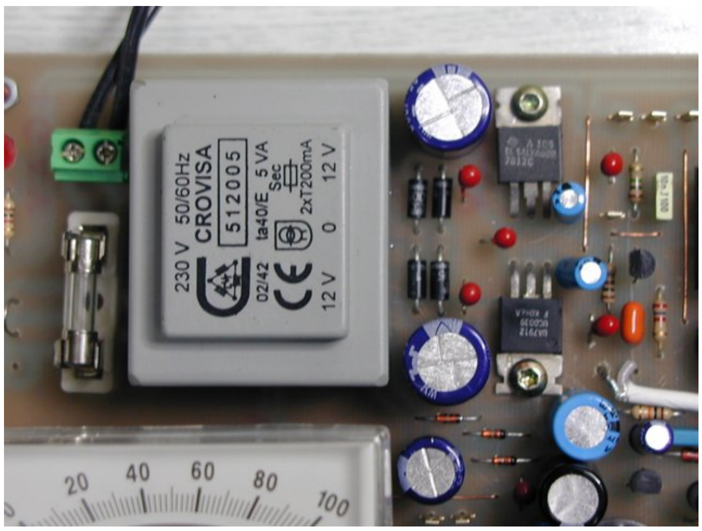
De meter heeft een gevoeligheid van 100 micro-Ampère, hoewel je ook een meter met afwijkende gevoeligheid toe kunt passen, tot aan 1 milli-Ampère. In het afregelproces worden aanwijzingen gegeven in geval gebruik gemaakt wordt van een meter met afwijkende gevoeligheid. De meter wordt direct op de printplaat bevestigd met afstandsbusjes met een hoogte van 8mm en de afstand tussen de aansluitingen is 20mm. De hoogte van de afstandsbusjes kan eventueel aangepast worden aan de gebruikte meter.




**Figuur 11**

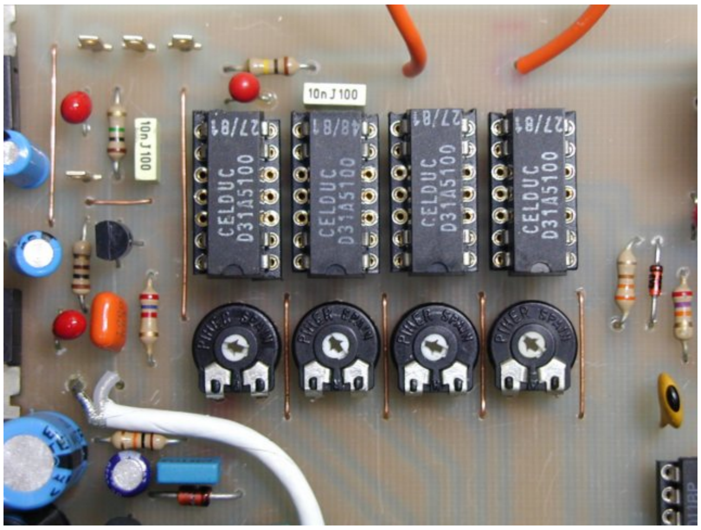



**Figuur 12**

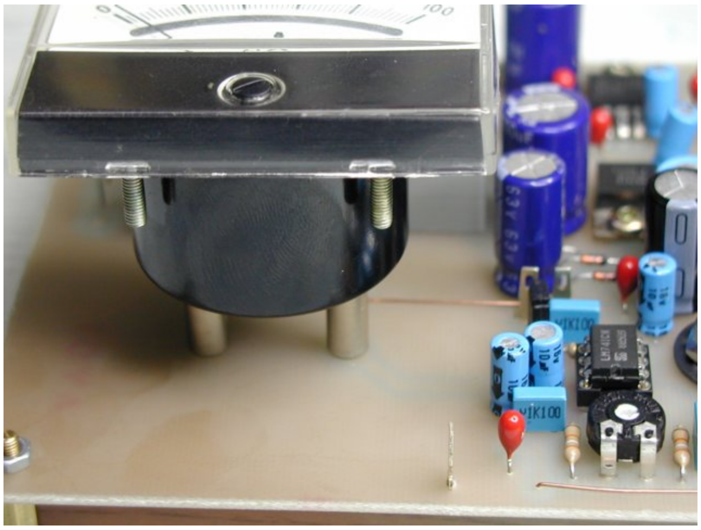



**Figuur 13**

In figuur 11 zie je de complete print met alle componenten, gereed voor de afregeling. In de daaropvolgende afbeeldingen zie je de diverse montage details: figuur 12 geeft een detail van




**Figuur 14**



**Figuur 15**

de afgeschermde doorverbinding, figuur 13 toont de voeding, figuur 14 toont de relais voor het omschakelen van de meetbereiken, en figuur 15 tenslotte toont details van de bevestiging van de meter.

## 4.- AFREGELING.

Na het voltooien van het plaatsen van de onderdelen is het tijd om de schakeling te testen en af te regelen. Haal de relais en de IC's uit hun voetjes en sluit een netsnoer aan op de 230V ingang. Soldeer de LED even tijdelijk op zijn plaats en plaats een doorverbinding op de locatie van S01 om zo de primaire van transformator TR02 van spanning te voorzien. Sluit de netspanning aan en controleer of de LED gaat branden ter indicatie dat de spanning aanwezig is.

Controleer met bij voorkeur een digitale Voltmeter de spanning op de corresponderende testpunten: +12 Volt op TP06 en -12 Volt op TP07. Het gemeenschappelijke meetpunt, genaamd massa, is TP08. Op testpunt TP09 moeten we een variabele spanning meten van 0-30 Volt, afhankelijk van de stand van potmeter P06. Op zijn maximale stand mag de spanning niet hoger zijn dan 30 Volt, waarbij eventueel de waarde van weerstand R23 aangepast kan worden zodat precies 30V in de hoogste stand bereikt wordt.

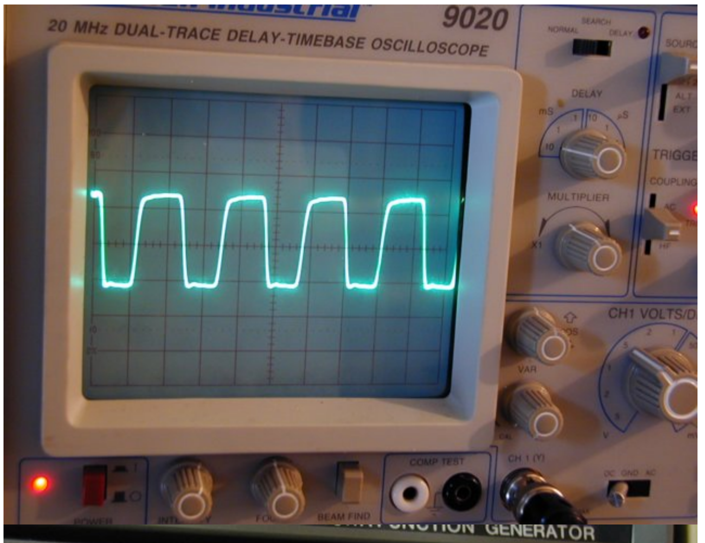
Controleer of de voedingsspanningen aanwezig zijn op de corresponderende pennen van de IC's: +12 Volt op pin 14 van IC01, +6 Volt op pin 6 van IC02 , -6 Volt op pin 3 van IC02, +12 Volt op pin 7 van IC05 en -12 Volt op pin 4 van IC05. Controleer ook of er +12 Volt staat op de desbetreffende pennen van de relais, afhankelijk van de stand van schakelaar S02. Als alles in orde is, koppel dan de netspanning los en druk de IC's en relais in hun voetjes.

De waarde van weerstand R18 is voldoende voor een meter met een gevoeligheid van 100 micro-Ampère. Gebruik je een meter met een andere gevoeligheid, dan is het noodzakelijk de waarde van weerstand R18 aan te passen en wel zodanig dat bij het verwijderen van doorverbinding B01 en het aanbieden van een variabele spanning op testpunt TP05, een volle schaal uitslag ontstaat bij een spanning van 4 Volt. Bijvoorbeeld: heb je een meter met een gevoeligheid van 1 milli-Ampère, dan moet weerstand R18 een waarde hebben van 3k9.

Is de schakeling eenmaal aangepast aan de gevoeligheid van de meter, dan kan B01 weer gesloten worden en kan je spanning op de varicapmeter zetten en de spanningen op diverse plaatsen in de schakeling meten, ditmaal met de IC's op hun plek. De volgende tabel geeft de gemeten spanningen weer op diverse plekken in de schakeling.

| | | |
|---|---|---|
| IC01 | PIN 14 | +12,2 |
| IC02 | PIN 6 | +6,2 |
| | PIN 3 | -6,2 |
| IC05 | PIN 7 | +12,2 |
| | PIN 4 | -12,2 |
| Q01 | SOURCE | +2,8 |
| | GATE | 0 |
| | DRAIN | +12,2 |
| Q02 | EMITTER | +31,8 |
| | BASIS | +32,4 |
| | COLLECTOR | +50 |
| C23 | | +17,8 |
| C27 | | -17,6 |

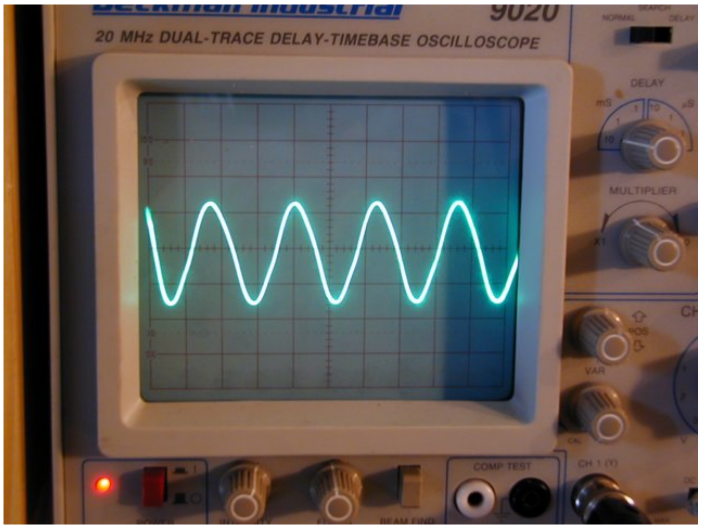
Met behulp van een oscilloscoop en een frequentiemeter kan de amplitude en de frequentie van het oscillatorsignaal dat op testpunt TP01 staat, gemeten worden. De amplitude moet 12Vtt zijn en de frequentie 4,43 MHz. De decimale getallen achter de 4,43 zijn niet belangrijk. In de figuren 16 en 17 zie je het scoopbeeld en de frequentie uitlezing.







Verbind de oscilloscoop met punt J01 en controleer de aanwezigheid van het 4,43 MHz signaal. Regel de kern van transformator TR01 op maximum uitgangssignaal. De amplitude van het signaal op dat punt moet ongeveer 05,-0,6 Vtt zijn. In figuur 18 zie je het signaal dat op punt J01 moet staan.




**Boven: figuur 18**
**Links: figuur 16 en 17**

Zet met potmeter P05 de naald van de meter op nul. Is het niet mogelijk om met de potmeter de meter op nul te krijgen, vergroot dan een van de weerstanden R19 of R20, die het dichtst bij de uiterste stand van de potmeter ligt.

Meet nu de spanning op TP09; die moet ongeveer +30 Volt zijn, afhankelijk van de stand van potmeter P06. Wijkt de spanning erg af, pas dan de waarde van weerstand R23 aan zoals eerder beschreven.

Voor het afregelen van de vier meetbereiken heb je drie condensatoren van 10pF nodig en drie condensatoren van 100pF. De meeste digitale voltmeters van tegenwoordig hebben ook een stand voor het meten van condensa-toren, wat in dit geval handig is om de precieze waarde van de zes condensatoren vast te stellen: liefst zo dicht mogelijk bij 10 en 100pF.

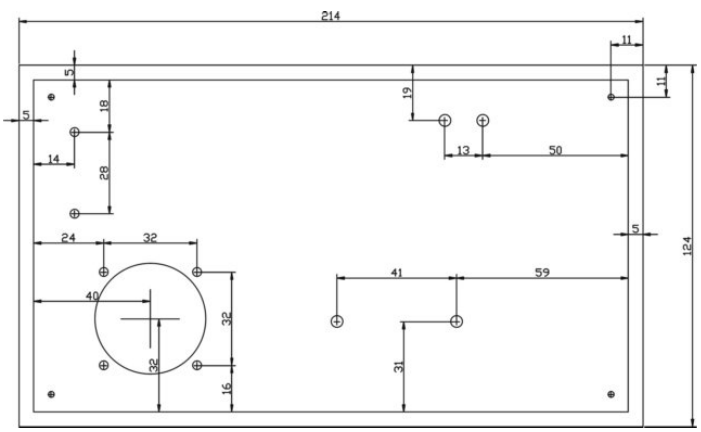
Verbind één van de condensatoren van 10pF met de aansluitpunten J01 en J02 en regel potmeter P01 zo af dat de naald van de meter op volle schaal staat. Met de drie condensatoren

parallel tussen J01 en J02 regel je potmeter P02 op volle schaal. Neem vervolgens 1 condensator van 100pF waarmee P03 afgeregeld wordt, en met drie condensatoren van 100pF parallel regel je P04 op volle schaal. Het moge duidelijk zijn dat je voor het afregelen wel schakelaar S02 op het desbetreffende meetbereik moet zetten.

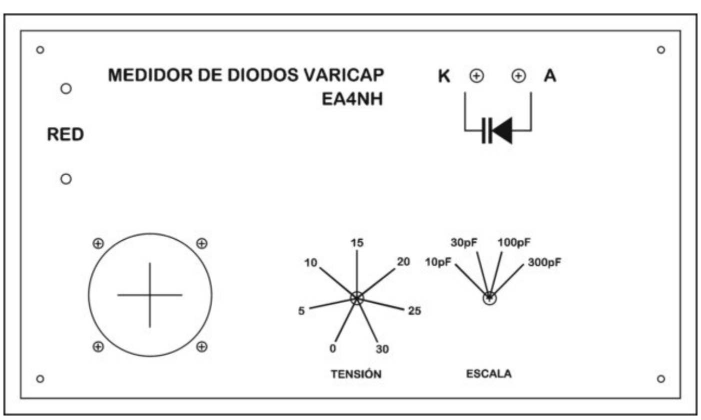
Herhaal de nulinstelling en de volle schaal afregeling om er zeker van te zijn dat alle afregelingen correct zijn. Verbind een varicap-diode met de meetklemmen en meet de waarde van de varicap door het wijzigen van de aangelegde spanning met potmeter P06.

## 5.- DEFINITIEVE MONTAGE

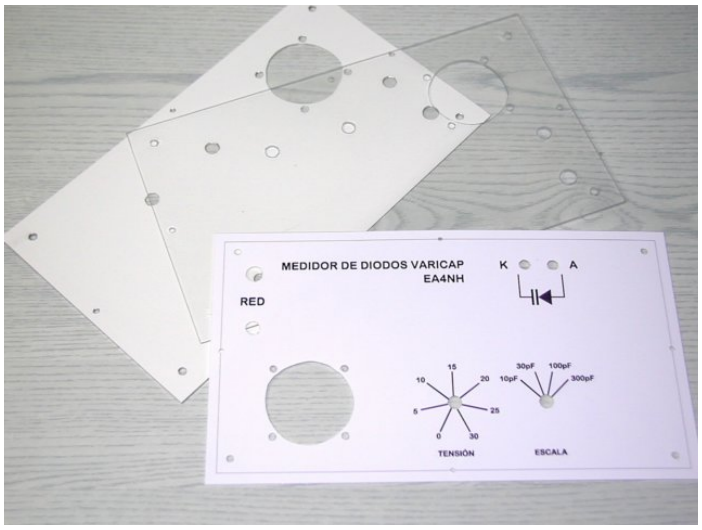
Als de meter eenmaal werkt, is het tijd voor de afwerking. De printplaat wordt vastgezet op een plaat aluminium van 1mm dikte en afmetingen 214mm x 124mm, waar de gaten in aangebracht moeten worden zoals te zien is in de mal in figuur 19. De afmetingen van het gat van de meter is afhankelijk van het toegepaste type.




**Figuur 19. Boormal**




**Figuur 20. Frontplaat.**



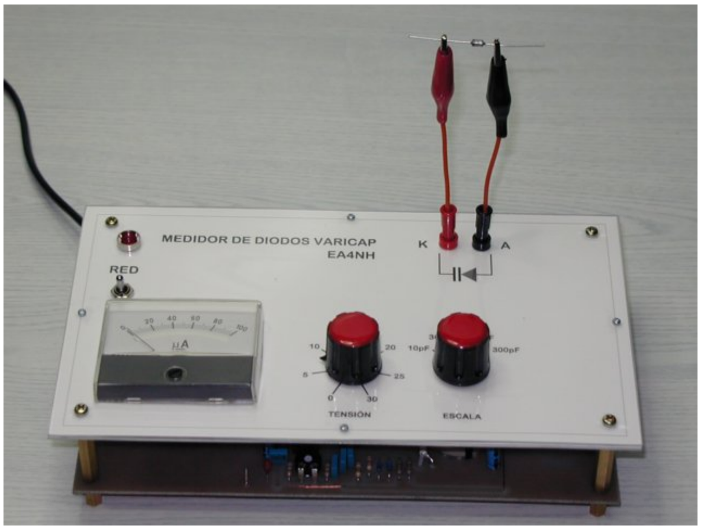

**Figuur 21. Front- en afdekplaten**

Het ontwerp van de frontplaat is te zien in figuur 20. Deze is gemaakt met een inktjet printer op fotopapier. Ter bescherming wordt er een stuk methylacrylaat voor geplaatst met een dikte van 2mm, waarin de gaten aangebracht zijn volgens de boormal van figuur 19. In figuur 21 zie je de aluminium plaat, de acrylplaat en de geprinte frontplaat gereed voor montage.

Door middel van vier afstandsbussen van 35mm lengte wordt de print verbonden met de aluminium plaat, de acrylplaat en de frontplaat. Vervolgens wordt de meter gemonteerd, de netschakelaar, de LED en de twee aansluit-bussen voor het verbinden van de varicap diode. In figuur 22 en 23 zie je de gemonteerde frontplaat gereed voor de volgende testen.

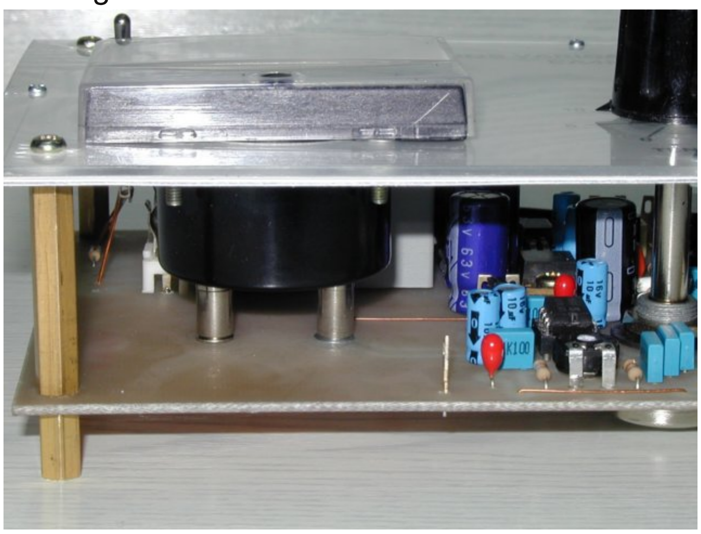



**Figuur 22**

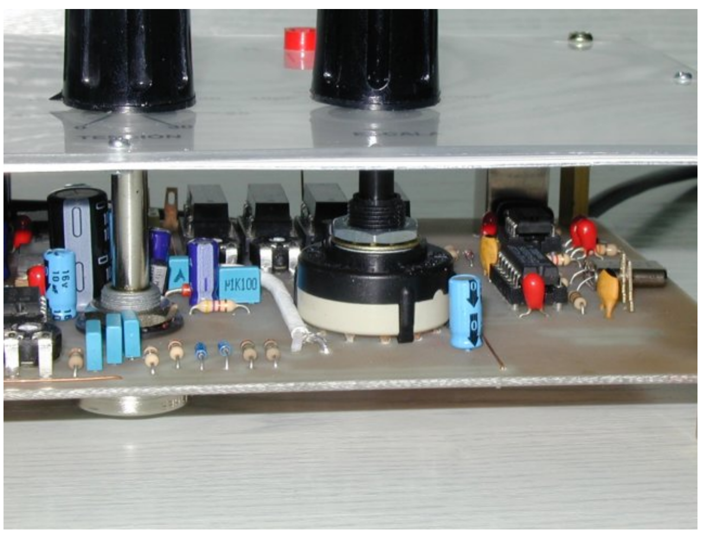


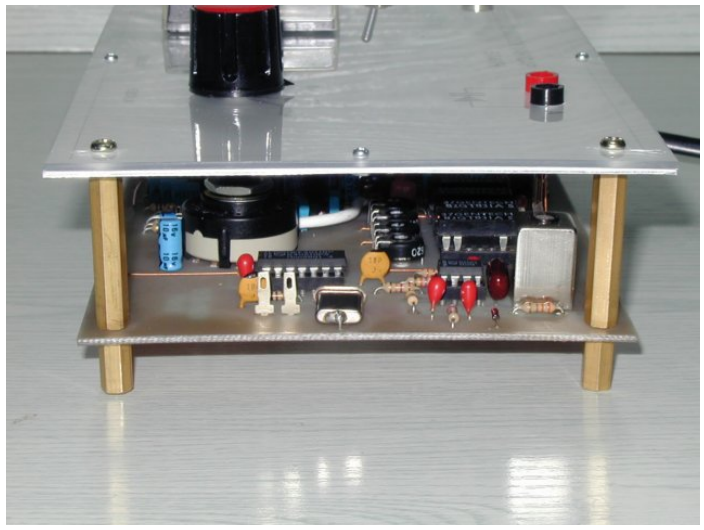

**Figuur 23**

In de volgende figuren zie je diverse montage-details: in figuur 24 de montage van de meter, in figuur 25 de montage van de meetbereik-schakelaar, in figuur 26 details van de oscillator, in figuur 27 de aansluitingen en in figuur 28 de montage van de LED en de netschakelaar.



**Boven: figuur 24. Onder: figuur 25**

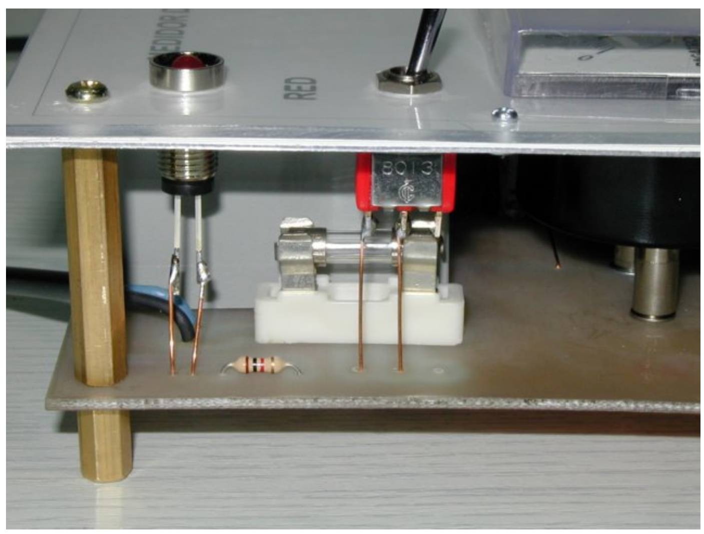




**Figuur 26**

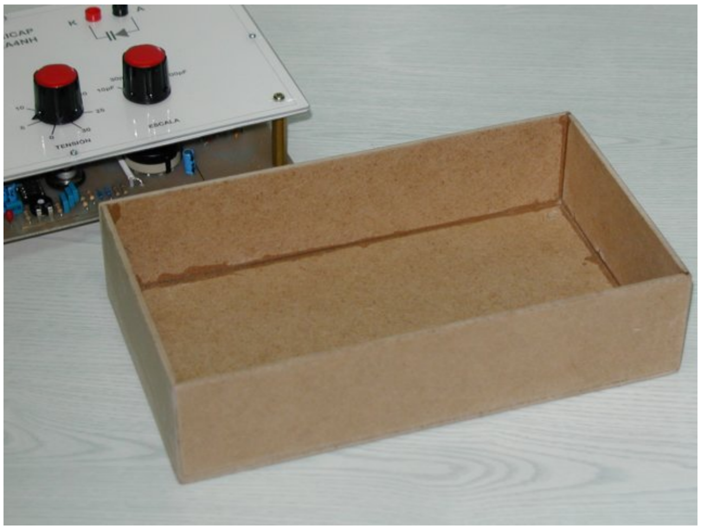


**Figuur 27**



**Figuur 28**

Als laatste worden nog 4 afstandsbussen van 12mm in het verlengde van de afstandsbussen voor de frontplaatmontage aangebracht, waarmee de meter aan de kast bevestigd wordt en waarmee de kast van de meter meteen dicht gemaakt wordt.



**Figuur 29**

De behuizing, die te zien is in figuur 29, is opgebouwd uit 3mm DM spaanplaat. De benodigde delen zijn als volgt:

| | Aantal | Afmeting |
|---|---|---|
| Onderzijde | 1 | 214x124 mm |
| Zijkant | 2 | 214x48 mm |
| Zijkant | 2 | 118x48 mm |

Zijn de delen aan elkaar gelijmd, dan kunnen deze geschilderd worden of beplakt met een materiaal naar keuze. Voor het prototype is gebruik gemaakt van een dik soort tapijt.

## 6.- CALIBRATIE.

Omdat de nauwkeurigheid van de meter afhankelijk is van zijn calibratie, kunnen we condensatoren van diverse waarden met de meter verbinden en noteren wat de meter aangeeft. Vanwege de karakteristiek van de diodes in de gelijkrichtschakeling is de schaal van de meter niet lineair, zodat de aanwijzing van de meter niet recht evenredig is met de capaciteit. Met diverse capaciteitswaarden gaan we de corresponderende aanwijzing van de meter vaststellen. In het prototype zijn daarvoor de volgende waarden voor de 100pF schaal gebruikt:

| Capaciteit | Aanwijzing |
|---|---|
| 10 pF | 2 |
| 20 pF | 6 |
| 30 pF | 11 |
| 40 pF | 17 |
| 50 pF | 23 |
| 60 pF | 34 |
| 70 pF | 50 |
| 80 pF | 68 |
| 90 pF | 84 |
| 100 pF | 100 |

Calibreer de andere meetbereiken op dezelfde manier. Op deze manier kan je met een vergelijkingstabel de precieze waarde van de capaciteit vaststellen. Maar het is ook mogelijk om met een grafisch programma - bijvoorbeeld FrontDesigner - de schaal van de meter aan te passen, zie ook de RAZzies van maart 2017.

Als de calibratie achter de rug is, kan je eens aan een varicap gaan meten. Verbind de te testen diode met de meetklemmen en aangezien je de maximale capaciteit niet kent, selecteer de 300pF schaal. Varieer de aangelegde spanning en schakel eventueel het meetbereik om zodat je een bruikbare aflezing krijgt. Raadpleeg de vergelijkingstabel die je eerder gemaakt hebt om de waarde van de diode bij de diverse spanningen vast te stellen.




**Figuur 30. De complete meter**

Tot slot schroef je de bodem op zijn plaats met vier boutjes in de onderste afstandsbusjes. Vier plastic voetjes completeren de montage. In figuur 30 zie je de meter gereed voor gebruik.

## 7.- SAMENVATTING.

In dit artikel beschrijven we de bouw en inbedrijfstelling van een meter voor varicap-dioden, waarmee we de capaciteit van deze componenten, afhankelijk van de aangelegde spanning vast kunnen stellen. We kunnen ook de capaciteit meten van kleine condensatoren tot 300pF. De bouw is relatief eenvoudig en kan gemakkelijk worden uitgevoerd. Een zorgvuldige opbouw en calibratie leveren een meetinstrument op dat misschien niet heel erg nauwkeurig is, maar waarvan de prestaties voldoende zijn voor het gebruik in de amateur werkplaats.

De bouw zoals hier beschreven is niet getest in grote oplagen, dus kan de werking niet 100% gegarandeerd worden. Slechts de bouw van het prototype is hier beschreven.

De auteur is niet aansprakelijk voor enig auteursrecht. De informatie voor het ontwerp van deze meter is verkregen uit diverse publicaties, boeken, tijdschriften etc. aangevuld met de kennis van de auteur.

De auteur is niet aansprakelijk voor eventuele schade en / of letsel veroorzaakt door de bouw en / of het gebruik van dit apparaat, persoonlijk letsel of overlijden, schade aan eigendommen, milieuschade, gederfde winst, geheel of gedeeltelijk verlies van computergegevens of enige schade die zou kunnen voortvloeien uit de installatie en / of het gebruik van dit apparaat.

Het wordt ontraden dit apparaat te gebruiken in kritische toepassingen zoals gevaarlijke machines, navigatie of andere besturingssystemen, levensondersteunende apparatuur of andere apparaten waarbij levensbedreigende situaties kunnen ontstaan. Dit apparaat is niet fouttolerant.

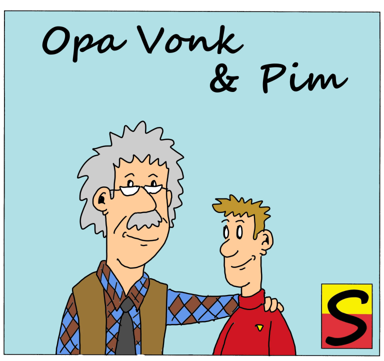
De auteur wijst elke verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor het niet vermelden van eventuele octrooien en/of hun eigenaren van de hand.

De in dit artikel beschreven meter is een experimenteel apparaat, waarvan het doel is om verschillende aspecten van elektronica te bestuderen, en is daarom is niet bedoeld voor industrieel gebruik of voor commerciële exploitatie in al zijn facetten.

Hoewel is geprobeerd om alle benodigde gegevens voor het project aan te bieden, is het mogelijk dat sommige aspecten niet voldoende uitgelegd zijn. Natuurlijk geeft de auteur graag volledige informatie over alle gevraagde details, of een bepaald punt dat niet volledig is uitgelegd. Veel succes met bouwen iedereen.

**Luis Sánchez Pérez. EA4NH**

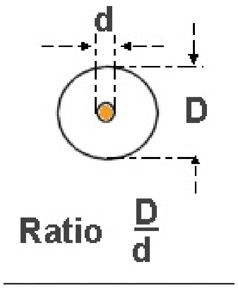
---




Pim stond met een stuk coaxkabel in zijn hand onder een van Opa's loeplampen naar de opschriften van de kabel te kijken. "Waar kijk je naar?" vroeg Opa. "Naar wat voor kabel dit is", antwoordde Pim zonder op te kijken. "Om een of andere reden bestaan er verschillende soorten coax met verschillende weerstanden en die schijn je niet door elkaar te kunnen gebruiken", zei hij. Opa knikte bedachtzaam. "Dat is ook zo. Sommige kabels hebben een impedantie van 50 Ohm. Sommigen 75 Ohm. En anderen weer 93 Ohm. En die kan je inderdaad niet door elkaar gebruiken", zei Opa. "Maar waarom al die verschillende impedanties?" vroeg Pim. "Daar zit een heel verhaal aan vast", zei Opa. "Maar waarom 50 Ohm bijvoorbeeld is gekozen, is

beschreven in een publicatie van de Bird Electronic Corp (die van de Wattmeters). Standaard coaxiale kabel heeft tegenwoordig bijna uitsluitend 50 Ohm als impedantie.

Het punt is dat verschillende impedanties een andere optimale waarde opleveren voor bepaalde kabeleigenschappen. Het maximale vermogen wat een kabel aan kan treedt op als de diameterverhouding D/d een factor 1,65 is, en




dat komt overeen met een impedantie van 30 Ohm. Maar de optimale diameterverhouding voor het voorkomen van spanningsoverslag ('doorslaan' van de kabel) is 2,7 en dat komt weer overeen met een impedantie van 60 Ohm.

Het stroomvoerend vermogen bij doorslag gaat totaal voorbij aan de stroomdichtheid die hoog is bij lage impedanties zoals 30 Ohm. Alleen al de verzwakking als gevolg van de koperverliezen is bijna 50% hoger bij die impedantie dan bij de impedantie waar minimale verzwakking optreedt, en dat is bij een impedantie van 77 Ohm (diameter verhouding 3,6). Maar, deze impedantie kan maar de helft van het vermogen aan van een 30-Ohm kabel...

In de eerste dagen van de radio was vermogen in het microgolf gebied moeilijk te maken en dus werden kabels nooit zwaar belast. Dus was de bepalende factor voor het maken van een kabel de verzwakking, en zo kwam men op de keuze voor 77 (of 75) Ohm als standaard. En dat leverde hardware op met bepaalde mechanische specificaties. Toen diëlectrische materialen beschikbaar kwamen met lage verliezen, bleven de kabelspecificaties ongewijzigd om compatible te blijven met bestaande apparatuur.




De diëlectrische constante van polyethyleen is 2,3. Vul je een 77-Ohm luchtkabel met polyethyleen, dan wordt de impedantie van die kabel 51 Ohm. 51 Ohm wordt tegenwoordig nog steeds gebruikt hoewel de preciese standaard 50 Ohm is.

De verzwakking van een kabel is dus minimaal bij 77 Ohm; de doorslagspanning is maximaal bij 60 Ohm en je krijgt de meeste stroom door de kabel bij 30 Ohm.

Een andere redenering waardoor 50Ω kabel zou zijn ontstaan is dat als je een binnengeleider neemt met een redelijke afmeting, daar isolatie omheen doet en daaromheen weer een afscherming en je kiest alle afmetingen zodanig dat deze nog goed te hanteren zijn, dan kom je in de buurt van 50Ω uit. Wil je de impedantie van de kabel hoger hebben, dan moet je de dikte van de binnengeleider klein maken ten opzichte van de totale diameter van de kabel. En om de impedantie lager te krijgen, moet de isolatie tussen afscherming en binnengeleider erg dun zijn. Aangezien bijna elke coax die er in mechanisch opzicht 'goed uitziet' zo ongeveer op 50Ω uitkwam, was er een natuurlijke tendens om te standaardiseren op precies 50 Ohm. Merk ook op dat als je dus een 50Ω BNC in een 75Ω connector frot (vooral meetapparatuur is nogal eens 75Ω), je de kans loopt de connector te beschadigen omdat je de binnenste bus uit elkaar duwt."

Pim dacht daar even over na en zei toen: "Ik vind de eerste onderbouwing logischer. Je maakt een kabel niet omdat hij er mooi uitzien, maar omdat die aan bepaalde eisen moet voldoen. Dus ik ga voor optie 1. Maar waar komen die benamingen van coaxkabels dan vandaan? Want hier staat RG-58 op. Maar er is ook RG-213 en zo verder. Heeft dat met de diameter van de kabel te maken?" Opa schudde zijn hoofd. "Nee Pim, die kabelnummering heeft een heel eenvoudige oorzaak: RG staat voor "radio guide" ofwel in goed Nederlands "radio catalogus" en was origineel de militaire specificatie voor coax kabel, en dat stamt al uit de 30-er jaren van de vorige eeuw. En wat betekenen dan al die nummers? RG-6, RG-8,

RG-58, RG-59, RG-62, RG-122, RG-213, RG-405 en zo verder?

Het nummer is gewoon een bladzijde uit die catalogus. RG-1 was de eerste bladzijde (en dat was kennelijk geen er succesvol kabelontwerp). RG-6, de zesde bladzijde, was een woest succes. De meeste CATV/breedband kabel van tegenwoordig is RG-6. Een aantal andere bladzijdes ken je dus wel, zoals de RG-58, RG-59, RG-213 enzovoorts. Sommige dingen hebben gewoon een heel eenvoudige verklaring", besloot Opa. "Sommige dingen wel", beaamde Pim. "Maar dat van die impedanties en al die variabelen die daar bij komen kijken, was ik nooit opgekomen. Toch weer leuk om te weten", zei hij, en ging verder met zijn worsteling met wat nu dus een RG-58 kabel bleek te zijn.

---

# Morse decoder met Arduino Nano

**Henny Kuyper, PA3HK**

## Inleiding

Ja, de mooiste morse decoder wordt gevormd door onze eigen oren en onze eigen hersenen. Helaas is daarvoor wel enige training nodig. Voordat je zonder problemen 12 WPM kan nemen, ook bij enige verstoringen uit de omgeving, nou dan ben je al snel een half jaar tot een jaar verder. En dan moet je vrijwel dagelijks oefenen.

Hoe mooi zou het zijn als je moderne elektronica kunt gebruiken om morse zichtbaar te maken.

Mijn allereerste morse decoder was een kast vol met printen en een TV monitor. Afmetingen 50x50x50 cm. Ik heb hem niet meer, jammer want er heeft heel wat maanden tijd in gezeten om dat ding te bouwen. Het decoderen ging redelijk maar de snelheid moest niet al te hoog zijn. Het schrift op de monitor was te lezen maar de karakters op het scherm waren niet scherp en "veegden" nogal.

Later kwam de PC en met een stukje software kon hier ook al een leuke decoder mee worden verkregen. Alleen alles een beetje groot en je wilde je PC ook voor andere dingen gebruiken.

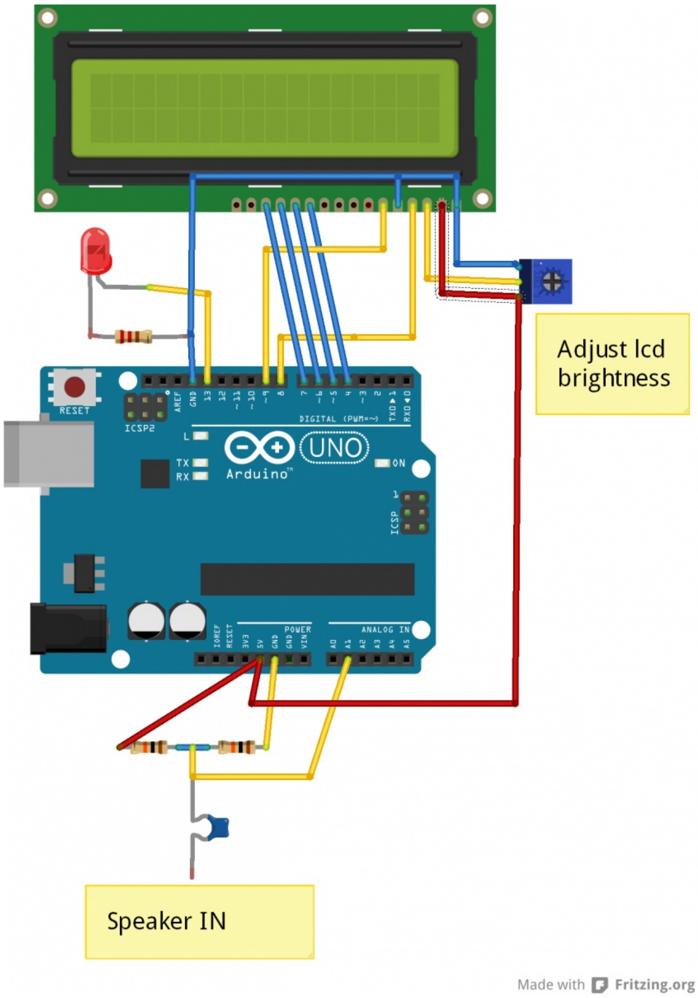
Bij PI4RAZ is een aantal jaren geleden, zie Razzies 10-2011, een project gestart om met behulp van een PIC processor CW signalen te decoderen. Met behulp van een toondecoder, een NE567, werd een deel van het audiospectrum uit de luidsprekeruitgang van de ontvanger doorgelaten en aan de PIC processor toegevoerd die voor de decodering zorg droeg. Het vertaalde bericht werd weergegeven op 2x20 LCD display.

Het kastje was al een heel stuk kleiner maar er waren nog steeds vele componenten nodig om de decoder te bouwen.

Met een Arduino Nano wordt het bouwen van zo'n decoder weer een stukje makkelijker. De schakeling wordt compacter en de kwaliteit van het gedecodeerde signaal is een heel stuk beter.

## Het ontwerp

De gepassioneerde CW enthousiast OZ1JHM heeft voor de Arduino een programma geschreven om CW signalen te kunnen decoderen. Het hart van het ontwerp is in dit geval een Arduino Uno. De software die Hjalmar heeft geschreven maakt gebruik van het Goertzel Algoritme. Door dit algoritme is het mogelijk het morse signaal zonder externe toon decoder (LM567) te bewerken. De processor kijkt m.b.v. het algoritme naar de juiste toonhoogte en alleen als de juiste toon is gevonden wordt in de software een routine opgestart die de morse signalen decodeert en op een scherm zichtbaar gemaakt. Storingen en valse decoderingen worden niet getoond.




In zijn programma bevinden zich de volgende subroutines:

- definiëren:
    - type display
    - speciale karakters
    - in- en uitgangen
    - selectie toon hoogte en band-breedte
- noise blanker
- Goertzel calculatie
- auto amplitude limiter
- detectie letter en woord spatie
- genereren ascii codes
- printen van ascii codes
- informatieregel: snelheid en toon
- startup logo

Doordat de software alleen kijkt naar de toonhoogte en een automatische amplitude limiter kent, is de variatie in ontvangststerkte veel minder van invloed als bij gebruik van een externe filtering door bijvoorbeeld de LM 567.

```
///////////////////////////////////
// The basic goertzel calculation //
///////////////////////////////////

/////////////////////////////////////////////////////////////////
// Modifications by KC2UEZ                                    //
// This code lets you select BW and Frequency at power up.    //
/////////////////////////////////////////////////////////////////

pinMode(A0, INPUT_PULLUP);
pinMode(A1, INPUT_PULLUP); //Tevens ingang voor sleutel
pinMode(A2, INPUT_PULLUP);
pinMode(A3, INPUT_PULLUP);
```

**Voorbeeld van een aantal programmaregels**

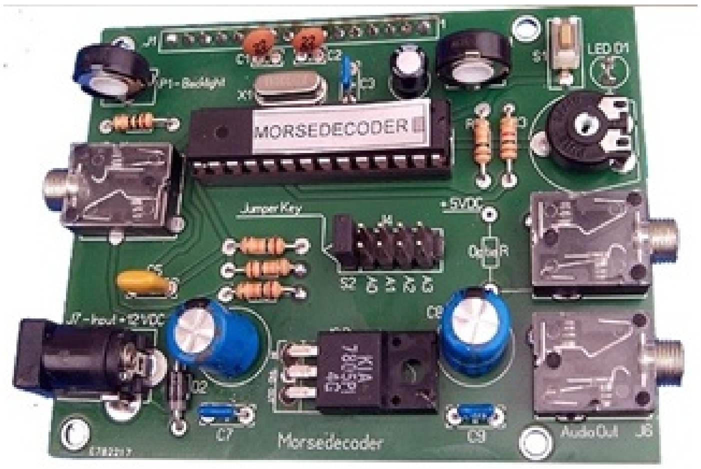
De filtering is zo goed dat het in de praktijk mogelijk blijkt om de Arduino uit te rusten met een voorversterkte microfoon die als signaalbron dient voor het te decoderen morse signaal. Het programma "luistert" naar de morse signalen en stoort zich vrijwel niet aan de andere omgevingsgeluiden in de shack.

Alleen een slecht handschrift van de sleutelaar kan roet in het eten gooien. Op het moment dat PA3CNO van vertwijfeling tegen het tegenstation uitroept "TOF", ofwel "Try Other Foot" nou dan kan je de morsedecoder ook wel vergeten....HI.

Er zijn diverse bouwpakketjes te verkrijgen op de markt die gebruik maken van een Atmel ATmega328 micro controller. Van Dijken Elektronica heeft in zijn leveringsprogramma een leuk zelfbouw kitje gebaseerd op bovenstaand verhaal voor een aantrekkelijke prijs. De ATmega328 micro controller is al voorgeprogrammeerd. De componenten alleen vastsolderen op het PCB. Er is een duidelijke handleiding beschikbaar.




**Decoder als kit**

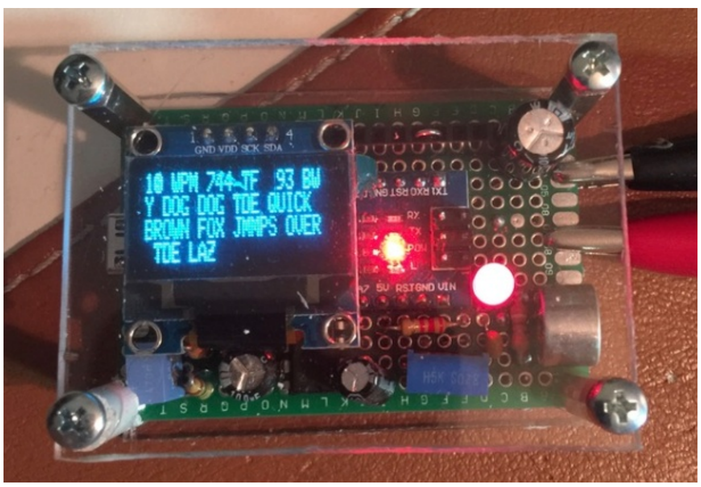



**Gebouwde Morse Decoder**

Maar.... is het niet veel leuker om zelf die decoder te bouwen en voor een fractie van de prijs van het kitje van van Dijken !!!!!!

Robert PA2RDK kwam met het idee om een Arduino Nano te gebruiken, veel kleiner dan de Uno. Hij paste het programma van OZ1JHM aan zodat i.p.v. een groot 2x16 LCD scherm een kleiner grafisch display gebruikt kon worden.

Samen met een ingebouwde microfoon en versterker werd dit een superkleine en handzame decoder.

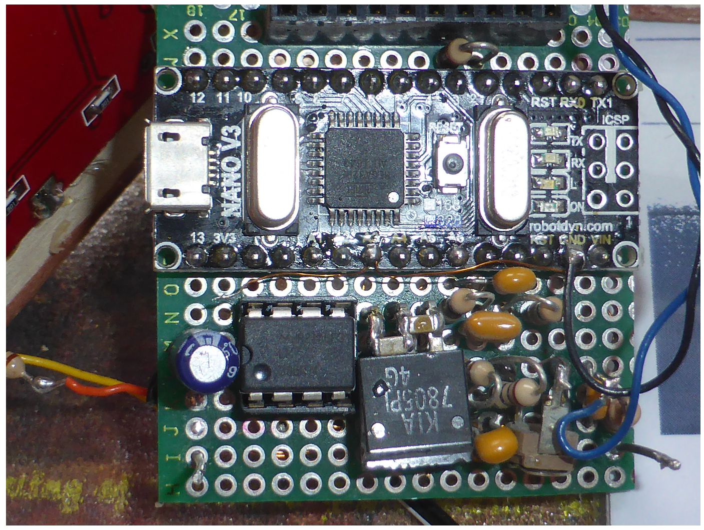


Ik zag het en werd er meteen verliefd op. Dit moest op mijn bucketlijst. Maar ja Arduino.... sketches... library's... voor mij was het één groot abracadabra. Waar koop je wat... en hoe dan verder... enfin, zie mijn artikel over de eerste stappen met de Arduino (verschijnt in de RAZzies van mei 2017 -red).

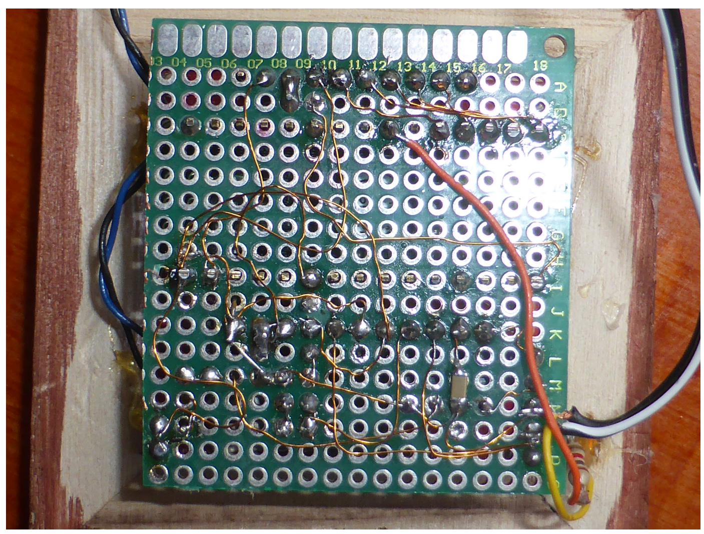
Robert vertelde dat het Oled scherm nogal wat storing veroorzaakte hetgeen een perfecte decodering niet ten goede kwam. Er werd een Nokia display aangesloten, software aangepast én... met veel beter resultaat.

Ik besloot, na een paar experimenten met eenvoudige Arduino programma's, dat het tijd werd om ook maar een decoder te bouwen.

Omdat er naast de Nano maar weinig componenten nodig zijn zat het printje snel in elkaar.




Je ziet hier de Nano met daarboven de connector voor het display daaronder de Nano. Linksonder een LM386, daarnaast een LM7805, een paar weerstanden en condensatoren, een potmetertje en de zwart/blauwe draad naar de microfoon.



Hier het printje aan de onderzijde.
De verbindingen naar de diverse onderdelen zijn met 0,2 mm dik koperlakdraad gemaakt.

Zo'n klosje met ca 50 mtr draad, is te koop bij Conrad. Het koperdraadje is geïsoleerd met een laagje Polyurethaan wat bij een temperatuur boven ca 155 graden smelt. Dus je soldeerbout bij het einde van de draad houden resulteert in een vertind stukje draad. Soldeer dit vast en leidt de draad naar het punt waar het mee verbonden moet worden. Weer even vertinnen en vastsolderen. Plaats op je schema een kruisje bij het begin van de verbinding en het einde, zodat je altijd kunt zien wat je gedaan hebt en welke verbindingen er nog ontbreken.

Het originele schema van Robert en zijn programma heb ik enigszins aangepast.

De microfoon voeden met de 5V uit een netvoedinkje en daarna versterken is vragen om moeilijkheden. Sommige netvoedingen vertonen wat ripple/ruis hetgeen bovenop het zwakke microfoonsignaal komt en daarna nog eens extra versterkt wordt.

Door de schakeling met 12 V te voeden, een 5V driepoot te gebruiken voor de voeding van de electret en de Nano, is het probleem opgelost. De LM386 wordt gevoed met 12V en daardoor is er na versterking meer dan voldoende signaal beschikbaar om naar de ingang van de Nano te sturen. Regel met de potmeter het signaal zodanig af dat op ingang A.0 van de Nano maximaal een 5Vpp signaal wordt aangeboden.

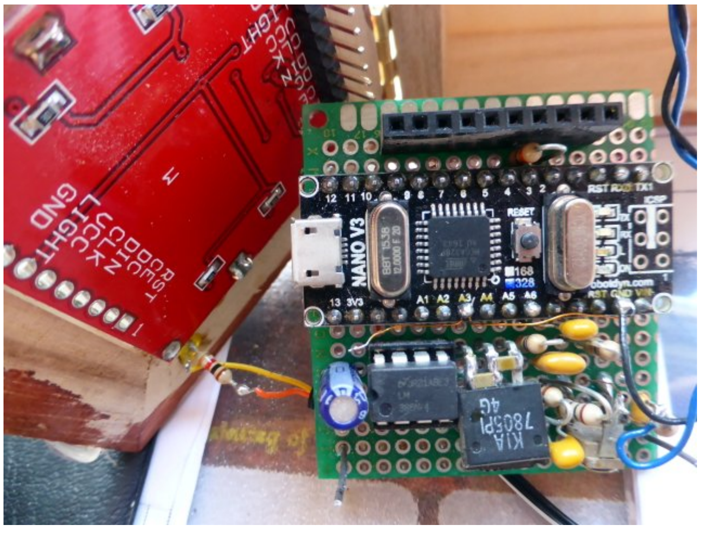
De rest van het schema zal duidelijk zijn. Een ledje op D6 ter indicatie van de ontvangen CW signalen. De LM386 als microfoonversterker waarvan de uitgang via een capaciteit van 100nF en via een spanningsdeler op een niveau van 2,5 V aan de ingang van de Nano wordt aangeboden.

Ohhh ja.... waarom een extra LM7805 gebruikt terwijl er op de Nano er ook een zit!!!! In de eerste plaats had ik daar niet direct aan gedacht. Toen ik er later wel aan dacht, zag ik aan de onderzijde van mijn Nano dat de Vin geschikt was van 6-9V en er van de 5V regulator slechts 500 mA mocht worden gebruikt. De Nano voeden met 13,8V, dat is de spanning die ik ook beschikbaar heb bij mijn set, leek mij een beetje te hoog. Op de tweede plaats, de schakeling was erg compact gebouwd. Even iets anders uitproberen betekende praktisch "sloop"... Dus dat maar niet gedaan. Het werkt goed maar als jij anders wil..."be my guest".

De ingangen A0 tot A3 worden gebruikt om de toonhoogte en de bandbreedte in te stellen volgens onderstaande tabel.

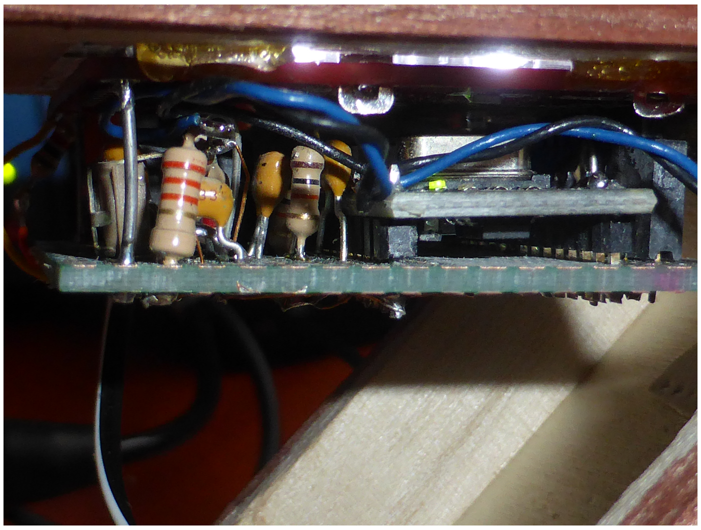
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| A0 | OFF | ON | OFF | ON |
| A1 | OFF | OFF | ON | ON |
| **BW** | **220Hz** | **140Hz** | **94Hz** | **70Hz** |
| A2 | OFF | ON | OFF | ON |
| A3 | OFF | OFF | ON | ON |
| **Freq** | **496Hz** | **558Hz** | **774Hz** | **992Hz** |

Uit ervaring is de meest bruikbare instelling een toonhoogte van 774 Hz en een bandbreedte van 220 Hz. i.p.v. jumpers heb ik gewoon ingang A3 aan massa verbonden. Wil je experimenteren met een andere toonhoogte of bandbreedte, leg dan de gewenste ingangen aan massa.



Het printje en het display op elkaar gemonteerd hebben de afmetingen van ca 5x5x2 cm. Dus dat wordt zoeken naar een passend kastje.

Toevallig kwam ik voor de prijs van 1,30 Eur bij de Xenos een "juwelendoosje" mét venster tegen die direkt te gebruiken is als behuizing voor het project. Niets te zagen, gewoon het



**Print en display op elkaar gemonteerd**

display voor het venstertje leggen, vastzetten met hete lijm en klaar....




**De schakeling in het "Juwelendoosje" van Xenos**

Een morse decoder met afmetingen van 7x7x2,5 cm voor de prijs van ca. €10,--.
Automatische volume aanpassing en een DSP filter veel beter dan een LM567.

Plaats hem in de buurt van een luidspreker en sta verbaasd over de kwaliteit van decoderen.

Als je goed kijkt in de sketch, zie je dat je ook nog een morsesleutel kunt aansluiten op pin A1. Een sounder, aangesloten op D8, geeft dan de CW audio-output en op het scherm verschijnt het geseinde bericht. Geheel aan jou of je van deze features gebruik wilt maken.

Ook eens nabouwen, ik wens jullie veel bouwplezier toe.

De sketch en de bibliotheken kan je downloaden van de PI4RAZ site.

Heb je vragen, meldt je eens in op het relais van PI3RAZ, rond 21:30 zijn er altijd wel amateurs die je verder kunnen helpen. Of kom eens op de verenigingsavond van PI4RAZ.



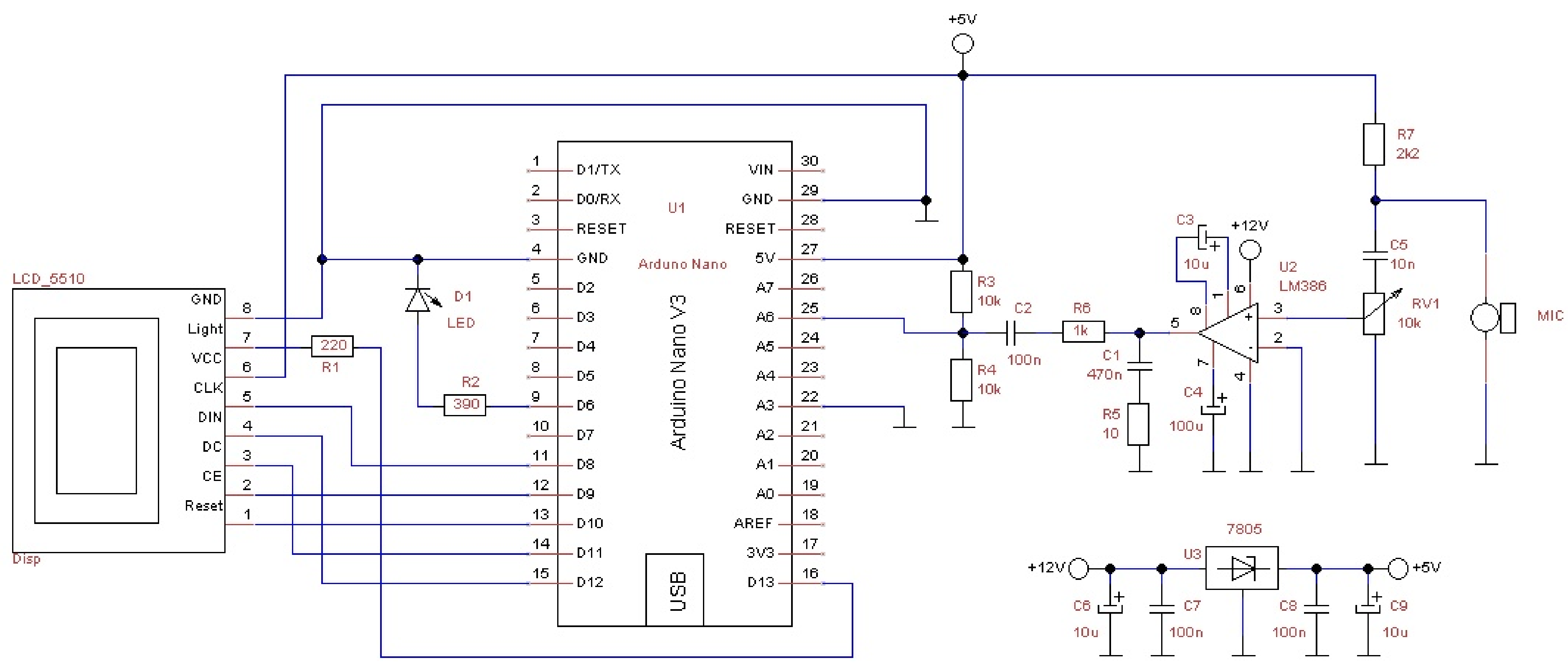

## Referenties

The Goertzel Algorithm:
**http://ubm.io/2n8Qhbd**

Arduino home page:
**https://www.arduino.cc/**

Website OZ1JHM:
**http://bit.ly/2mGORIK**

Sketch en libraries van dit project:
**http://bit.ly/2mHciSg**




**Schema van de Morse Decoder**




# Afdelingsnieuws

## Bijeenkomsten

In april zijn de afdelingsbijeenkomsten van de Radio Amateurs Zoetermeer op woensdag de 12e en woensdag de 26e. De 12e is onze eerste bijeenkomst die maand dus zal de QSL-manager er zijn voor het uitwisselen van de kaarten. Vrijwel altijd op bijeenkomsten zijn er allerlei projecten te zien, dus een bezoek aan onze afdeling is altijd de moeite waard. Vooral omdat we dan net terug zijn van onze expeditie, dus dan is er meestal wel wat te vertellen en te zien... Vanaf 20.00 is ons clubhuis van de Minigolf Zoetermeer weer geopend voor belangstellenden in onze hobby.

## Expeditie Liechtenstein

Zaterdag 1 april (en dat is geen grap) gaat er weer een groep leden van PI4RAZ op expeditie naar Liechtenstein. Inmiddels voor de vijfde keer, gewoon omdat onze locatie alles heeft om een week perfect door te brengen. Een lichtmast voor de deur waar de antennes in gehesen kunnen worden, een uitgestrekt dal voor en achter het huis waar we draden kunnen spannen en met drones kunnen vliegen, goede eetgelegenheden dichtbij, een magnifiek uitzicht en een prefix waar je met gemak een pile-up mee veroorzaakt. En dat allemaal in een dag aan te rijden.

Op 1 april gaan we zo rond een uur of half 8 op pad, waarbij het in de planning ligt om rond 18.00 af te meren bij ons favoriete schnitzelrestaurand in Feldkirch. Tegen die tijd zijn we ook vast wel te bereiken via de Zwitserse repeater HB9BB op de Buchserberg. Deze heeft Echolink en die kan je gebruiken om onze activiteiten te volgen of ons aan te roepen voor een sked. Meestal staat deze repeater wel aan en geeft voldoende dekking in Liechtenstein en Oostenrijk (waar we nogal eens eten of boodschappen doen).

Onze expedities zijn niet gericht op het maken van zoveel mogelijk verbindingen met multi-operator in verschillende shifts. Meer holiday-style: als iemand er zin in heeft gaat die achter de set zitten. Verder wordt er veel geknutseld, gewandeld, gevlogen of anderszins vakantie gevierd. Vanwege de verwachte slechte condities kan het nog best een probleem zijn om ons te werken: de laatste tijd zit de 7MHz MUF op ca. 1500km. Maar we gaan het wel proberen... Tot nu toe is het altijd gelukt om de andere kant van de wereld te werken als we daar zaten, dus die uitdaging gaan we graag aan. Op 8 april vangt dan weer de terugreis aan.

Expeditieleden dit jaar zijn Mans PA2HGJ, Robert PA2RDK, Frank PA3CNO, Paul PA3DFR, Henny PA3HK, Gert PE0MGB en Piet PE1FLO. Piet zal ook dit jaar de QSL afhandeling voor zijn rekening nemen. Logs van PA3CNO en PA3HK worden in elk geval geüpload naar LotW. Onze belevenissen zullen te volgen zijn via onze Facebook pagina en de reis via APRS als PA3CNO-9. Hopelijk kunnen we velen van jullie werken.

Facebook:
**https://www.facebook.com/pi4raz**
APRS:
**http://bit.ly/2nqyUDt**
Webcam op de hut:
**http://bit.ly/2otHIYK**
Webcam op het dal (het uitzicht vanuit de hut):
**http://bit.ly/2ndDWT2**